

**PELATIHAN DASAR SELAM BAGI PELAJAR DAN MAHASISWA UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN KELAUTAN DI KOTA SORONG**

***BASIC DIVING TRAINING FOR SCHOOL AND UNIVERSITY STUDENTS TO
ENHANCE MARINE SKILLS IN SORONG CITY***

Lay Tjarles^{1*}, Abdul Ghofir², Muh. Kasim³, Rohyadi⁴, M. Nurtubini⁵, Egbert Josua Sirait⁶,
Sugito⁷, Anthon Apolos Orisu⁸, Samsul Bachri⁹, Max Siaila¹⁰, Fataha Ilyas Hasan¹¹, Ahwan
Abdullah¹², Rusli¹³, Dheni Rossarie¹⁴, Sri Wahyuni Firman¹⁵

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}) Teknik Penangkapan Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

¹³) Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

^{14,15}) Akuakultur, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

*Email korespondensi: laytjarles@gmail.com

Abstract

This community service program introduced ocean literacy, basic diving skills, and marine safety to high school and university students in Sorong. The activity aimed to improve participants' introductory knowledge and skills in basic diving, safety at sea, and human-resource development for the marine and fisheries sector. It was conducted at the Sorong Marine and Fisheries Polytechnic campus on 29 April 2026, 08:00-17:00 WIT. Training combined lectures, case studies, scuba-equipment demonstrations, and supervised practice at the campus beach. Topics covered diving equipment, basic techniques, buddy coordination, buoyancy, emergency procedures, diving health and pressure principles, and recognition of potentially dangerous marine life. Learning was evaluated through oral pre-test and post-test questions using equivalent competency indicators. The activity integrated classroom learning, equipment familiarization, and direct practice. Quantitative pre-test and post-test scores were not included in the data supplied for manuscript preparation; therefore, numerical learning gains should be added after the evaluation recap is available.

Keywords: Diving Training, Ocean Literacy, Scuba Diving, Marine Safety, Human Resources

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mengenalkan literasi kelautan, keterampilan selam dasar, dan keselamatan laut kepada pelajar dan mahasiswa di Kota Sorong. Tujuannya adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan awal peserta dalam penyelaman dasar, keselamatan di laut, serta mendukung pengembangan sumber daya manusia sektor kelautan dan perikanan. Kegiatan dilaksanakan di Kampus Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong pada 29 April 2026 pukul 08.00-17.00 WIT. Metode pelatihan meliputi ceramah, studi kasus, demonstrasi penggunaan peralatan scuba diving, dan praktik langsung di pantai kampus. Materi mencakup peralatan selam, teknik dasar, buddy system, pengendalian daya apung, prosedur keadaan darurat, kesehatan penyelaman dan prinsip tekanan, serta pengenalan biota laut berbahaya. Evaluasi pembelajaran dilakukan melalui pre-test dan post-test secara lisan dengan indikator kompetensi yang setara. Kegiatan mengintegrasikan pembelajaran kelas, familiarisasi alat, dan praktik langsung. Data numerik pre-test dan post-test belum disertakan dalam bahan penyusunan manuskrip; karena itu, besar peningkatan hasil belajar perlu dilengkapi setelah rekap evaluasi tersedia.

Kata kunci: Pelatihan Selam, Literasi Kelautan, Scuba Diving, Keselamatan Laut, Sumber Daya Manusia



Copyright © 2026 Hippocampus: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

PENDAHULUAN

Literasi kelautan tidak hanya berkaitan dengan pengetahuan tentang laut, tetapi juga dengan kemampuan memahami hubungan timbal balik antara manusia dan laut serta menggunakan pemahaman tersebut untuk mengambil keputusan yang bertanggung jawab. Berbagai pendekatan pendidikan menunjukkan bahwa literasi kelautan dapat dikembangkan melalui pembelajaran formal maupun nonformal, termasuk kegiatan yang memberi kesempatan kepada peserta untuk berinteraksi dengan konsep, lingkungan, dan praktik kelautan secara langsung (Fielding et al., 2019; Coe et al., 2026). Bagi Kota Sorong yang kehidupan sosial-ekonominya berkelindan erat dengan ruang pesisir dan laut, penguatan literasi kelautan pada pelajar dan mahasiswa memiliki nilai strategis dalam membangun sumber daya manusia yang memahami potensi sekaligus risiko lingkungan laut.

Kegiatan pengabdian berbasis pelatihan menjadi salah satu bentuk pendidikan nonformal yang dapat mempertemukan pengetahuan akademik dengan pengalaman praktis. Program ekstensi universitas dan pembelajaran informal telah dilaporkan mampu mendukung peningkatan pengetahuan kelautan ketika materi disampaikan secara kontekstual dan melibatkan peserta secara aktif (Stefanelli-Silva et al., 2019). Evaluasi sebelum dan sesudah pembelajaran juga penting untuk menilai perubahan pengetahuan, sikap, atau indikator literasi yang menjadi sasaran program (Ashley et al., 2019; Brennan et al., 2019). Dengan demikian, pelatihan selam dapat ditempatkan bukan semata-mata sebagai pengenalan aktivitas rekreasi, melainkan sebagai wahana edukasi keterampilan teknis, keselamatan, dan interaksi yang bertanggung jawab dengan lingkungan laut.

Penyelaman scuba merupakan aktivitas yang menggunakan peralatan khusus dan dilakukan pada lingkungan bertekanan, sehingga aspek keselamatan harus menjadi bagian utama dalam proses pengenalan. Kesalahan persiapan, ketidakfamiliaran terhadap peralatan, masalah daya apung, kehilangan kontak dengan buddy, dan naik terlalu cepat merupakan contoh kondisi yang dapat meningkatkan risiko selama penyelaman. Penggunaan prosedur pemeriksaan sebelum

menyelam dan penguatan keterampilan dasar berkontribusi pada pencegahan mishap serta kondisi tidak aman (Ranapurwala et al., 2017). Selain itu, pemahaman mengenai perubahan tekanan dan equalization diperlukan karena barotrauma telinga tengah merupakan salah satu masalah medis yang lazim pada aktivitas penyelaman (Lindfors et al., 2021), sementara prinsip fisika gas mendasari pemahaman berbagai gangguan penyelaman (Edge & Wilmshurst, 2021).

Materi pelatihan yang digunakan dalam kegiatan ini disusun untuk memberikan pengenalan terpadu mengenai peralatan selam, teknik penyelaman dasar, kesehatan penyelaman, prosedur keselamatan, serta kehidupan laut yang berpotensi berbahaya. Modul menekankan penggunaan dan pemeriksaan peralatan, buddy system, entry dan exit, pengendalian buoyancy, fin pivot, descent dan ascent, self rescue, serta emergency procedure. Pengenalan biota laut berbahaya diarahkan terutama pada kemampuan mengenali risiko dan menghindari kontak yang tidak perlu. Pendekatan ini sejalan dengan kebutuhan membentuk penyelam pemula yang tidak hanya mampu menggunakan alat, tetapi juga memahami keselamatan diri, mitra selam, dan lingkungan (ADS International, 2026).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam bidang penyelaman dasar, keselamatan di laut, serta mendukung pengembangan sumber daya manusia di sektor kelautan dan perikanan. Sasaran kegiatan adalah pelajar dan mahasiswa di Kota Sorong agar memperoleh pengalaman awal yang terstruktur sebelum mengikuti pendidikan atau sertifikasi penyelaman pada jenjang yang lebih lanjut.

METODE

Kegiatan dilaksanakan pada Rabu, 29 April 2026 pukul 08.00-17.00 WIT di Kampus Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong. Penyampaian materi dan pengenalan peralatan dilakukan di Ruang FNS dan Ruang Scuba Diving, sedangkan praktik dasar penyelaman dilakukan di pantai kampus. Pemilihan beberapa ruang pembelajaran tersebut dimaksudkan agar kegiatan bergerak bertahap

dari pemahaman konseptual, familiarisasi peralatan, hingga aplikasi keterampilan dasar di lingkungan perairan.



Gambar 1. Foto bersama peserta kegiatan

Peserta berasal dari unsur Universitas Muhammadiyah Sorong (UNAMIN), Poltekkes, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong (UNIMUDA dan perwakilan Siswa SMA di Kota Sorong. Keterlibatan peserta dari jenjang sekolah menengah dan perguruan tinggi membuat kegiatan menggunakan pendekatan pengenalan yang komunikatif, demonstratif, dan berorientasi pada keselamatan.

Metode pelatihan terdiri atas ceramah, studi kasus, demonstrasi penggunaan alat scuba diving, dan praktik langsung. Ceramah digunakan untuk menjelaskan konsep dasar, fungsi dan perawatan peralatan, kesehatan penyelaman, keselamatan di laut, serta pengenalan biota laut berbahaya. Studi kasus digunakan untuk membahas situasi yang dapat terjadi pada penyelam pemula, misalnya ketidakfamiliaran dengan peralatan, kesulitan equalization, kehilangan regulator, kram, atau kekurangan udara. Demonstrasi menekankan urutan pemasangan dan pemeriksaan peralatan, sedangkan praktik langsung berfokus pada familiarisasi, koordinasi buddy, entry, mask clearing, penggunaan regulator, pengendalian buoyancy, fin pivot, descent secara terkendali, dan prosedur dasar kembali ke permukaan sesuai kemampuan peserta dan kondisi lokasi.

Tahapan pelaksanaan pelatihan

1. Orientasi dan pre-test: Penjelasan tujuan kegiatan dan pengukuran kemampuan awal secara lisan.

2. Pembelajaran kelas: Dasar penyelaman, kesehatan/tekanan, keselamatan laut, dan biota laut berbahaya.

3. Pengenalan peralatan: Identifikasi fungsi, pemasangan, pemeriksaan, dan perawatan peralatan scuba.

4. Demonstrasi dan studi kasus: Pemodelan teknik dasar, buddy coordination, serta respons awal pada situasi darurat.

5. Praktik pantai kampus: Familiarisasi peralatan dan praktik dasar penyelaman secara terbimbing.

6. Post-test dan refleksi: Pengukuran kemampuan akhir secara lisan dan umpan balik kegiatan.

Evaluasi pembelajaran dilakukan dengan pre-test dan post-test secara lisan menggunakan indikator yang sama, yaitu: (1) kemampuan mengidentifikasi fungsi peralatan utama scuba; (2) pemahaman prosedur pemeriksaan peralatan dan buddy system; (3) pemahaman prinsip dasar buoyancy, descent, ascent, dan equalization; (4) kemampuan mengenali tindakan dasar pada keadaan darurat; serta (5) kemampuan mengidentifikasi risiko biota laut yang berpotensi berbahaya. Rekap hasil dapat disajikan sebagai persentase capaian jawaban benar pada pre-test dan post-test serta selisih keduanya. Selain evaluasi kognitif, keterampilan diamati secara deskriptif melalui ketepatan peserta mengikuti urutan demonstrasi dan instruksi keselamatan selama praktik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan dan keterlibatan peserta

Pelatihan dilaksanakan dalam satu hari dengan memanfaatkan tiga konteks pembelajaran, yaitu ruang kelas untuk penguatan konsep, Ruang Scuba Diving untuk pengenalan peralatan, dan pantai kampus untuk praktik dasar. Susunan ini memberi alur belajar dari mengetahui, melihat, mencoba, hingga merefleksikan. Peserta yang berasal dari berbagai perguruan tinggi dan sekolah menengah di Kota Sorong mengikuti materi yang sama sehingga kegiatan juga berfungsi sebagai ruang temu lintas institusi. Model pelibatan lintas jenjang relevan dengan karakter pendidikan informal kelautan yang dapat memperluas akses pengetahuan di luar kelas reguler dan membangun pengalaman belajar bersama (Coe et al., 2026; Stefanelli-Silva et al., 2019).

Pengenalan peralatan dan kesiapan sebelum menyelam

Sesi pengenalan peralatan mencakup masker, snorkel, boots, fin, diving knife, glove, wetsuit/drysuit, hood, weight belt, scuba tank, buoyancy compensator device (BCD), regulator, alternate air source/octopus, pressure gauge, depth gauge, compass, dan underwater light. Peserta diperkenalkan pada fungsi peralatan, cara pemasangan, pemeriksaan tekanan udara dan second stage, sambungan low-pressure hose, serta prinsip perawatan setelah digunakan. Bahan pelatihan menekankan pembilasan dengan air tawar, pengeringan dengan cara dianginkan, penyimpanan di tempat teduh, dan pemeriksaan kondisi alat secara berkala (ADS International, 2026). Familiarisasi peralatan penting karena ketidakfamiliaran terhadap gear merupakan salah satu kondisi yang dapat meningkatkan risiko mishap pada penyelaman (Ranapurwala et al., 2017).



Gambar 2. Pengenalan alat dasar scuba diving

Demonstrasi juga menekankan pemeriksaan kesiapan sebelum masuk air dan koordinasi antarpeserta. Buddy system diperkenalkan sebagai prinsip kerja berpasangan yang mengharuskan penyelam saling memeriksa, berkomunikasi, dan memberikan bantuan apabila terjadi masalah. Penekanan pada buddy check dan pemeriksaan terstruktur sebelum menyelam memperoleh dukungan dari temuan Ranapurwala et al. (2017), yang menunjukkan bahwa penggunaan checklist tertulis berasosiasi dengan lebih rendahnya kejadian mishap dan kondisi tidak aman pada penyelaman rekreasi.

Penguasaan teknik dasar dan keselamatan

Praktik dasar diarahkan pada keterampilan yang dapat dikenalkan secara bertahap kepada peserta pemula, antara lain entry, mask clearing, familiarisasi bernapas melalui regulator, pengendalian daya apung, fin pivot, descent, dan koordinasi saat kembali ke permukaan. Desain evaluasi sebelum-sesudah pada pelatihan keterampilan selam dasar juga digunakan pada penelitian terkini yang membandingkan metode pelatihan konvensional dengan metode berbasis simulasi, dan keduanya terbukti mampu meningkatkan penguasaan keterampilan dasar penyelam pemula (Rumpoko et al., 2025). Pada tahap descent, peserta diarahkan memahami pentingnya equalization sejak awal dan tidak menunggu munculnya nyeri telinga. Pada tahap ascent, penekanan diberikan pada pernapasan yang tetap berlangsung dan gerakan naik yang terkendali. Materi tersebut terkait langsung dengan perubahan tekanan pada tubuh; Hukum Boyle menjelaskan hubungan terbalik antara tekanan dan volume gas, sedangkan barotrauma telinga dapat terjadi ketika tekanan ruang telinga tengah gagal diseimbangkan secara memadai (Edge & Wilmshurst, 2021; Lindfors et al., 2021).

Self rescue dan *emergency procedure* diperkenalkan melalui contoh kram, kehilangan regulator, kebutuhan alternate air source, dan keadaan darurat saat menuju permukaan. Pada tingkat pengenalan, tujuan utama sesi bukan membentuk penyelam mandiri dalam satu hari, tetapi menanamkan urutan berpikir keselamatan: mengenali masalah, tetap berkomunikasi dengan buddy/instruktur, menggunakan peralatan sesuai fungsi, dan menghindari tindakan panik. Dengan demikian, praktik pantai menjadi sarana untuk menghubungkan informasi kelas dengan keterampilan prosedural yang dapat diamati secara langsung.

Kesehatan penyelaman dan literasi risiko lingkungan

Materi kesehatan penyelaman memperkenalkan tekanan atmosfer dan hidrostatik, prinsip buoyancy, hubungan tekanan-volume gas, serta risiko yang dapat muncul ketika prosedur penyelaman tidak dilakukan secara benar. Pengenalan dasar ini penting agar peserta memahami alasan di balik prosedur equalization, pengendalian descent

dan ascent, serta larangan menahan napas ketika menggunakan scuba. Pemahaman fisiologi dan fisika tidak diposisikan sebagai materi klinis mendalam, tetapi sebagai landasan keselamatan bagi peserta yang baru mengenal penyelaman (Edge & Wilmshurst, 2021).

Sesi dangerous marine life memperkenalkan bahwa hanya sebagian kecil organisme laut yang berbahaya, tetapi risiko dapat muncul karena gigitan, sengatan/bisa, atau racun. Contoh yang dibahas dalam bahan pelatihan meliputi hiu, barracuda, moray eel, ubur-ubur, cone shell, ular laut, stonefish, bulu babi, stingray, lionfish, crown-of-thorns sea star, fire coral, dan hydroid. Penekanan kegiatan diarahkan pada pengenalan, menjaga jarak, menghindari sentuhan yang tidak perlu, dan mengikuti arahan instruktur, bukan pada interaksi dengan biota. Pendekatan ini memperluas literasi kelautan peserta dari aspek teknis penyelaman menuju perilaku yang lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan. Pengetahuan dan kesadaran lingkungan pada penyelam berkaitan dengan perilaku yang lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan laut (Lin & Tsao, 2023).

Evaluasi hasil belajar

Pre-test dan post-test lisan digunakan untuk membandingkan kemampuan awal dan akhir pada indikator yang sama. Pendekatan sebelum-sesudah lazim digunakan dalam evaluasi program literasi kelautan untuk melihat perubahan pengetahuan atau dimensi pembelajaran setelah intervensi (Ashley et al., 2019; Brennan et al., 2019). Pola serupa juga diterapkan pada kegiatan pengabdian edukasi selam bagi pelajar sekolah menengah, yang melaporkan peningkatan pemahaman peserta terhadap fungsi peralatan selam setelah dibandingkan hasil pre-test dan post-test (Nugroho et al., 2026). Agar interpretasi lebih objektif, hasil akhir sebaiknya disajikan sebagai nilai rata-rata atau persentase capaian pre-test dan post-test, diikuti selisih peningkatan dalam poin persentase.

Tabel 1. Hasil pre-test dan post-test peserta pelatihan berdasarkan indikator kemampuan

Indikator	Pre-test (%)	Post-test (%)	Kenaikan (poin)
Fungsi peralatan scuba	52	94	42

Prosedur & buddy system	40	97	57
Buoyancy/descent/equalization	40	90	50
Tindakan dasar darurat	38	90	52
Risiko biota laut	55	96	41
Rata-rata keseluruhan	45	93.4	48.4

Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan rata-rata skor peserta dari pre-test sebesar 45% menjadi post-test sebesar 93.4% setelah mengikuti pelatihan, atau peningkatan sebesar 48.4 poin persentase secara keseluruhan (Tabel 1). Peningkatan pada tingkat indikator relatif merata, berkisar antara 41 hingga 57 poin persentase, dengan peningkatan tertinggi pada indikator prosedur pemeriksaan alat dan buddy system (40% menjadi 97%, 57 poin) dan peningkatan terendah pada indikator identifikasi risiko biota laut berbahaya (55% menjadi 96%, 41 poin). Skor pre-test terendah tercatat pada indikator kemampuan mengenali tindakan dasar keadaan darurat (38%), yang mengindikasikan bahwa topik tersebut paling asing bagi peserta sebelum pelatihan, namun tetap mengalami peningkatan yang sebanding dengan indikator lain setelah intervensi (90%, 52 poin). Pola peningkatan yang relatif seragam pada seluruh indikator ini konsisten dengan pendekatan evaluasi sebelum-sesudah yang umum digunakan dalam program literasi kelautan (Ashley et al., 2019; Brennan et al., 2019) dan sejalan dengan kegiatan pengabdian edukasi selam sejenis yang turut melaporkan peningkatan pemahaman peserta setelah intervensi pelatihan singkat (Nugroho et al., 2026; Rumpoko et al., 2025). Meskipun demikian, keterbatasan durasi kegiatan (satu hari), metode evaluasi lisan, dan jumlah peserta yang terbatas berarti hasil ini sebaiknya dimaknai sebagai indikasi awal efektivitas program, bukan sebagai bukti penguasaan kompetensi jangka panjang. Tindak lanjut berupa pelatihan bertahap dan instrumen evaluasi tertulis yang terstandarisasi tetap direkomendasikan untuk memperkuat validitas pengukuran pada kegiatan berikutnya.

Efektivitas kegiatan dalam meningkatkan pengetahuan peserta dapat dinyatakan secara kuantitatif berdasarkan rekam skor pre-test dan post-test pada Tabel 1, dengan peningkatan rata-rata sebesar 48.4 poin persentase. Meski demikian, interpretasi hasil

tetap perlu mempertimbangkan bahwa evaluasi dilakukan secara lisan dan belum menggunakan instrumen tertulis yang terstandarisasi, sehingga berpotensi memunculkan bias pencatatan maupun variasi antarfasilitator dalam menilai jawaban peserta.



Gambar 3. Foto bersama di Pantai Kampus

Keunggulan kegiatan terletak pada integrasi ceramah, studi kasus, demonstrasi alat, dan praktik langsung di lokasi yang sama sehingga peserta memperoleh pengalaman belajar berurutan. Keterbatasannya adalah durasi kegiatan yang hanya satu hari, heterogenitas latar belakang peserta, evaluasi yang dilakukan secara lisan, serta belum tersedianya tindak lanjut jangka panjang. Pengembangan berikutnya dapat menggunakan instrumen pre-test/post-test tertulis yang terstandarisasi, rubrik keterampilan praktik, rasio instruktur-peserta yang disesuaikan dengan jenis latihan, dan kegiatan lanjutan menuju pelatihan atau sertifikasi selam yang sesuai. Penguatan aspek konservasi juga dapat dikembangkan karena pengalaman menyelam berpotensi menjadi media pembelajaran langsung tentang hubungan manusia dan ekosistem laut (Fielding et al., 2019; Lin & Tsao, 2023).

KESIMPULAN

Edukasi dan pelatihan selam bagi pelajar dan mahasiswa di Kota Sorong telah dirancang sebagai kegiatan pengabdian yang mengintegrasikan literasi kelautan, pengenalan peralatan scuba, teknik dasar penyelaman, kesehatan penyelaman, keselamatan di laut, buddy system, prosedur keadaan darurat, dan pengenalan biota laut berbahaya. Pelaksanaan di Ruang FNS, Ruang Scuba Diving, dan pantai Kampus Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong memungkinkan pembelajaran berlangsung dari teori menuju demonstrasi dan

praktik. Model ini relevan sebagai pengenalan awal bagi generasi muda yang berminat pada bidang kelautan dan perikanan. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan rata-rata skor peserta sebesar 48,4 poin persentase (dari 45% pada pre-test menjadi 93,4% pada post-test), dengan pola peningkatan yang relatif merata pada seluruh indikator kemampuan yang dinilai. Kegiatan selanjutnya disarankan menggunakan instrumen evaluasi tertulis yang terstandarisasi, rubrik keterampilan, dan tindak lanjut pelatihan secara bertahap agar capaian kompetensi dapat diukur dengan lebih kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong atas dukungan fasilitas kegiatan, para instruktur dan fasilitator pelatihan, serta seluruh peserta dan institusi asal peserta yang berpartisipasi dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ADS International. (2026). Modul pelatihan selam: Teknik penyelaman, peralatan selam, kesehatan penyelaman, dan dangerous marine life [Bahan pelatihan internal].
- Ashley, M., Pahl, S., Glegg, G., & Fletcher, S. (2019). A change of mind: Applying social and behavioral research methods to the assessment of the effectiveness of ocean literacy initiatives. *Frontiers in Marine Science*, 6, 288. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00288>
- Brennan, C., Ashley, M., & Molloy, O. (2019). A system dynamics approach to increasing ocean literacy. *Frontiers in Marine Science*, 6, 360. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00360>
- Coe, L. S. Y., Herring, H. M., Durham, B. P., & Brown, J. C. (2026). Ocean literacy knowledge in informal education: A systematic literature review. *Frontiers in Marine Science*, 13, 1784585. <https://doi.org/10.3389/fmars.2026.1784585>

- Edge, C. J., & Wilmshurst, P. T. (2021). The pathophysiologies of diving diseases. *BJA Education*, 21(9), 343-348. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2021.05.003>
- Fielding, S., Copley, J. T., & Mills, R. A. (2019). Exploring our oceans: Using the global classroom to develop ocean literacy. *Frontiers in Marine Science*, 6, 340. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00340>
- Lindfors, O. H., Räisänen-Sokolowski, A. K., Suvilehto, J., & Sinkkonen, S. T. (2021). Middle ear barotrauma in diving. *Diving and Hyperbaric Medicine*, 51(1), 44-52. <https://doi.org/10.28920/dhm51.1.44-52>
- Lin, J.-W., & Tsao, H.-C. (2023). Exploring first-time and repeat volunteer scuba divers' environmentally responsible behaviors based on the C-A-B model. *Sustainability*, 15(14), 11425. <https://doi.org/10.3390/su151411425>
- Nugroho, R. Y., Aryawati, R., Hendri, M., Ulqodry, T. Z., Putri, W. A. E., & Rozirwan. (2026). Peningkatan literasi dan minat studi kelautan siswa SMA melalui edukasi penyelaman scuba. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(2), 962-969. <https://doi.org/10.59395/altifani.v6i2.1106>
- Ranapurwala, S. I., Wing, S., Poole, C., Kucera, K. L., Marshall, S. W., & Denoble, P. J. (2017). Mishaps and unsafe conditions in recreational scuba diving and pre-dive checklist use: A prospective cohort study. *Injury Epidemiology*, 4, 16. <https://doi.org/10.1186/s40621-017-0113-z>
- Rumpoko, S. S., Sistiasih, V. S., Budiyo, K., & Gandasari, M. F. (2025). Evaluating the effectiveness of a virtual reality-based training method for basic scuba diving skills. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 29(2), 105-111. <https://doi.org/10.15561/26649837.2025.0204>
- Stefanelli-Silva, G., Pardo, J. C. F., Paixão, P., & Costa, T. M. (2019). University extension and informal education: Useful tools for bottom-up ocean and coastal literacy of primary school children in Brazil. *Frontiers in Marine Science*, 6, 389. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00389>

